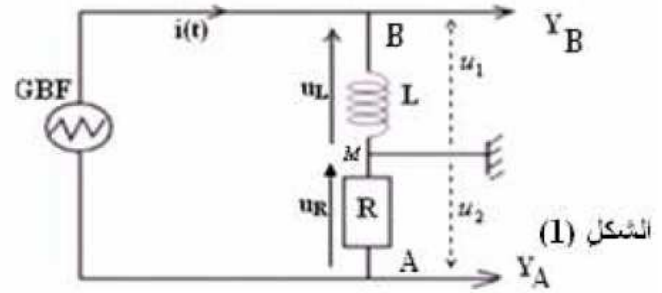
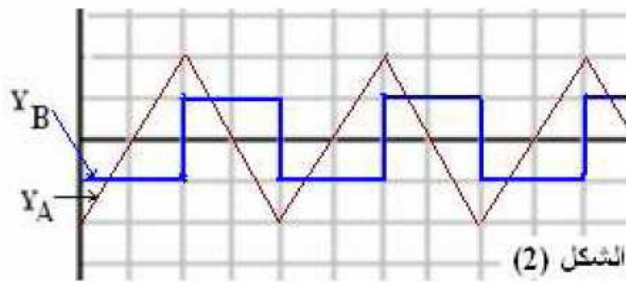


سلسلة تمارين حول ثنائي القطب RL

بسم الله الرحمن الرحيم

تمرين رقم 6 ص 133 من الكتاب المدرسي المسار الفيزياء

يمثل الشكل (1) تبيانة التركيب على التوالي لوشية معامل تحريضها L ومقاومتها مهمة وموصل أومي مقاومته $R = 5K\Omega$ ومولد ذي تردد منخفض يزود الدارة بتوتر مثلي .
نعين على شاشة راسم التذبذب التوترين $u_{AM}(t)$ و $u_{BM}(t)$ الشكل (2).

(1) أ عبر عن التوتر u_{BM} بدلالة $i(t)$ و L .(ب) عبر عن $u_{AM}(t)$ بدلالة $i(t)$ و R .(ج) استنتج العلاقة : $u_{BM}(t) = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_{AM}}{dt}$ (2) نلاحظ أن التوتر u_{BM} مربعي والتوتر $u_{AM}(t)$ مثلي، عل ذلك.

(3) احسب قيمة معامل التحريض الذاتي للوشية .

(4) احسب الطاقة القصوى ξ_m المخزنة في الوشية .

نعطي : الحساسية الرأسية $2V/div$ بالنسبة للمدخل Y_A و $0,2V/div$ بالنسبة للمدخل Y_B .
والحساسية الأفقية : $0,2ms/div$.

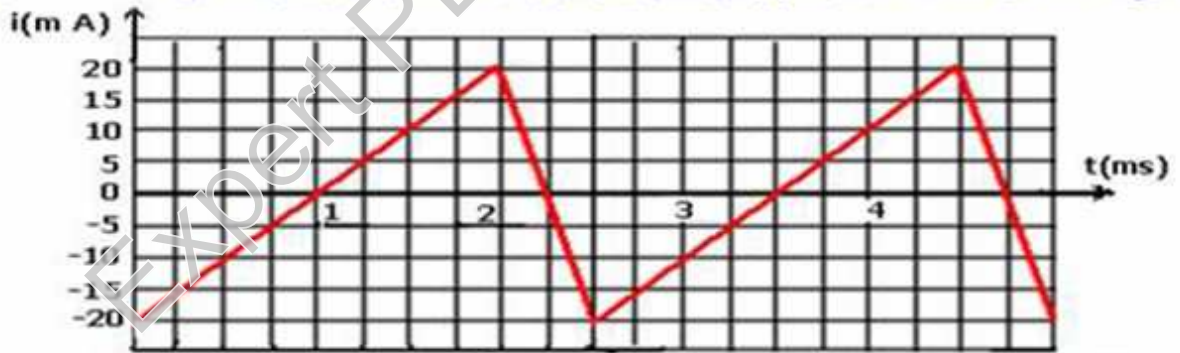
تصحيح :

$$L = \frac{-u_{BM} \times R}{\frac{du_{AM}}{dt}} = \frac{-(-0,2) \times 5 \times 10^3}{2 \times 10^4} = 0,05H = 50mH \quad \Leftarrow \quad \frac{du_{AM}}{dt} = 2 \times 10^4 \quad \Leftarrow \quad u_{AM} = 2 \times 10^4 t + b$$

$$\xi_m \max = \frac{1}{2} L i_{\max}^2 = \frac{1}{2} L \left(\frac{u_{AM \max}}{R} \right)^2 = \frac{1}{2} \times 0,05 \times \left(\frac{4^2}{5^2 \times (10^3)^2} \right) = 16 \times 10^{-9} J$$

تمرين رقم 4 ص 133 من الكتاب المدرسي المسار الفيزياء

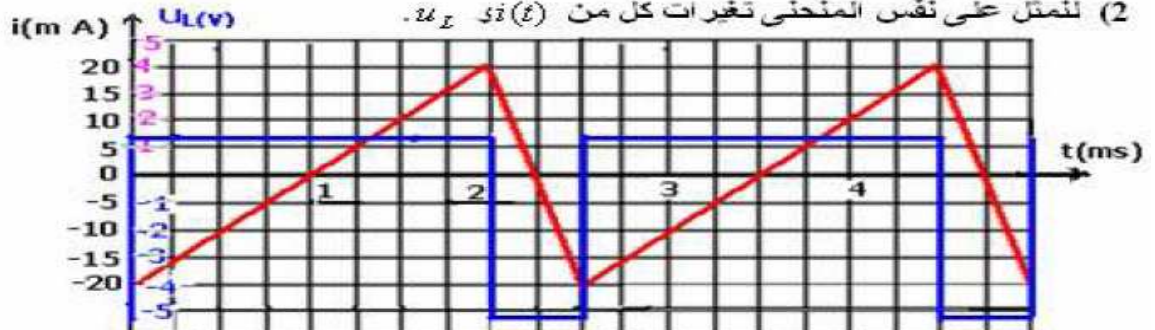
يمثل المخطط أسفله تغيرات شدة التيار الكهربائي الذي يمر في وشية معامل تحريضها الذاتي $L = 65mH$ ومقاومتها مهمة.

(1) اكتب تعبير التوتر u_L بين مربطي الوشية واحسب قيمته في مختلف المجالات .(2) مثل في نفس المعلم المنحنيين الممثلين لتغيرات شدة التيار والتوتر u_L .

تصحيح :

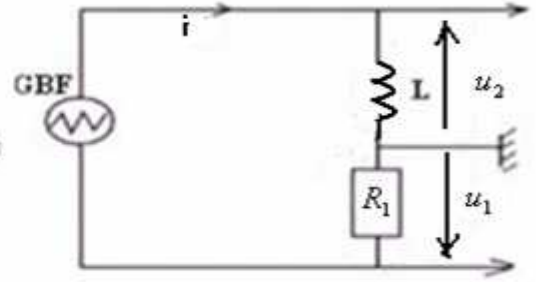
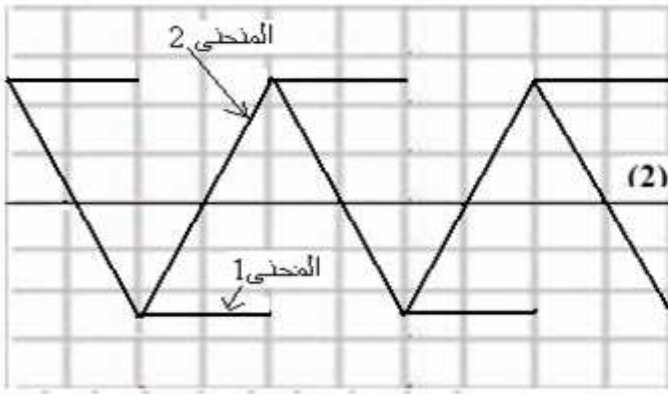
$$u_L = L \frac{di}{dt} = 1,3V \quad \Leftarrow \quad \frac{di}{dt} = 20 A/s : [0,2ms]$$

$$u_L = -5,2V \quad \Leftarrow \quad \frac{di}{dt} = -80 A/s \quad \Leftarrow \quad [2,2,5ms]$$

(2) لنمثل على نفس المخطط تغيرات كل من u_L و $i(t)$.

التمرين الثالث :

نعتبر التركيب التجريبي التالي شكل 1 بحيث $R_1 = 200\Omega$ والمولد يزود الدارة بتوتر مثلي تردده $f = 250\text{Hz}$. نحصل على شاشة راسم التذبذب على المنحنيين شكل 2 .



الحساسية الرأسية

بالنسبة للمنحني 1 : $2V/div$ والمنحني 2 : $1V/div$

1- أحسب الدور T واستنتج قيمة الحساسية الأفقية المستعملة .

ب- ما هو المنحني الممثل لتغيرات u_1 والممثل لتغيرات u_2 ؟

2- أ- عبر عن u_2 بدلالة L و i . ب- بين أن $u_2 = -\frac{L}{R_1} \cdot \frac{du_1}{dt}$ ج- بين أن $L = 400\text{mH}$.

تصحيح :

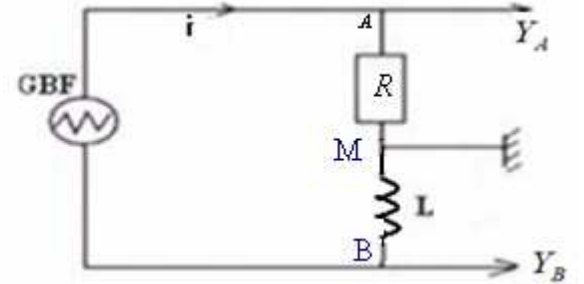
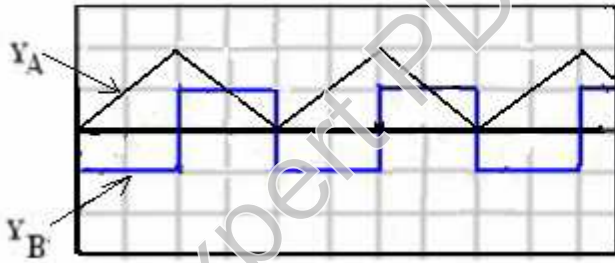
1- أ- $T = 4\text{ms}$ من خلال الوثيقة : $T = 4 \times s \Leftarrow s = 1\text{ms}/div$. ب- المنحني 1 تغيرات u_2 والمنحني 2 تغيرات u_1 .

2- أ- $u_1 = -R_1 \cdot i$ ب- $u_2 = L \frac{di}{dt}$ ج- ادينا : $i = -\frac{u_1}{R_1}$ ، $\frac{di}{dt} = -\frac{1}{R_1} \frac{du_1}{dt}$ ، $u_2 = -\frac{L}{R_1} \frac{du_1}{dt}$

ج- من خلال الشكل لدينا $\frac{du_1}{dt} = \frac{\Delta u_1}{\Delta t} = 2500\text{V/s}$ و $u_2 = -5\text{V}$ ، $L = -\frac{u_2 \cdot R_1}{\frac{du_1}{dt}} = -\frac{-5 \times 200}{2500} = 0,4\text{H} = 400\text{mH}$

التمرين الرابع :

نركب على التوالي بين مربطي مولد GBF موصلا أوميا مقاومته $R = 5k\Omega$ ووشبعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة. نعاين بواسطة راسم التذبذب في المدخل Y_A التوتر u_{AM} وفي المدخل Y_B التوتر u_{BM} . فنحصل على الرسم التذبذبي الممثل أسفله عندما نضبطه على النحو التالي : الكسح الأفقي : $0,5\text{ms}/div$ المدخل Y_A : $2V/div$ المدخل Y_B : $50\text{mV}/div$.



1- عبر عن u_{AM} بدلالة R و i .

2- عبر عن u_{BM} بدلالة L و $\frac{di}{dt}$.

3- أوجد تعبير u_{BM} بدلالة R و L و $\frac{du_{AM}}{dt}$.

4- استنتج تعبير ثم قيمه معامل التحريض L .

5- احسب الطاقة القصوى المخزونة في الوشبعة .

تصحيح :

1- $u_{AM} = Ri$ 2- $u_{BM} = -L \frac{di}{dt}$ 3- $i = \frac{u_{AM}}{R}$ ، $\frac{di}{dt} = \frac{1}{R} \cdot \frac{du_{AM}}{dt}$ ، $u_{BM} = -\frac{L}{R} \frac{du_{AM}}{dt}$ 4- $L = -\frac{R \times u_{BM}}{\frac{du_{AM}}{dt}}$

في المجال $[0,1\text{ms}]$ لدينا : $u_{BM} = -0,05\text{V}$ و $u_{BM} = 4.10^3 \cdot t$ ، ومنه : $\frac{du_{BM}}{dt} = 4.10^3$

$$L = -\frac{5.10^3 \times (-0,05)}{4.10^3} = 0,0625\text{H} = 62,5\text{mH}$$

التمرين الخامس :

1) نعتبر مكثفين لهما نفس السعة $C_1 = C_2$ ، نركبهما على التوالي فنحصل على مكثف مكافئ سعته C .

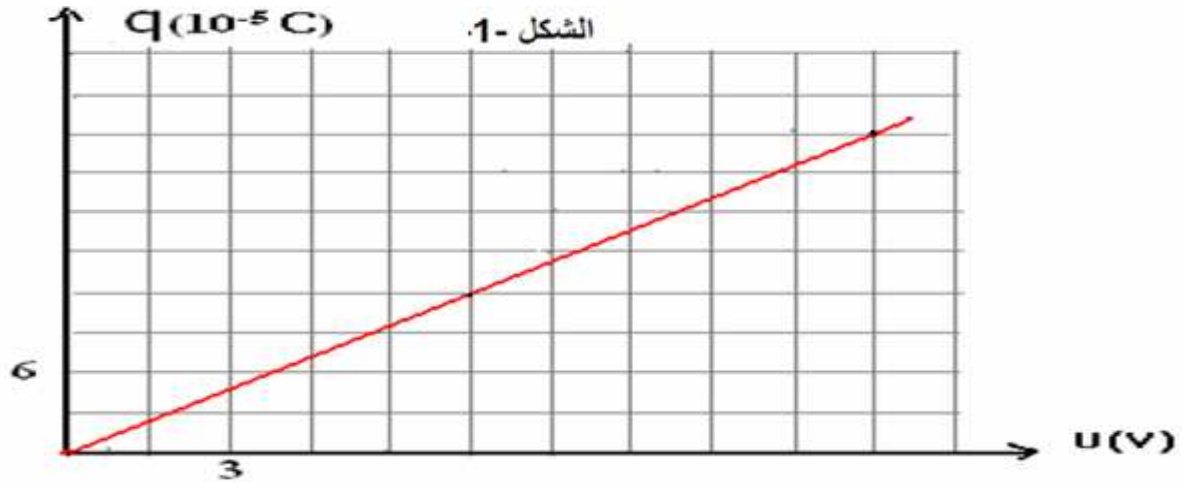
يمثل الشكل 1- تغيرات شحنة المكثف المكافئ بدلالة التوتر U بين مربطيه .

(1-1) حدد مبياتيا قيمة السعة C .

(2-1) عين قيمة لسعة C_1 . ما فائدة هذا التركيب ؟

(3-1) عين شحنة المكثف C_1 عندما يكون التوتر بين مربطي المكثف المكافئ : $U = 12V$.

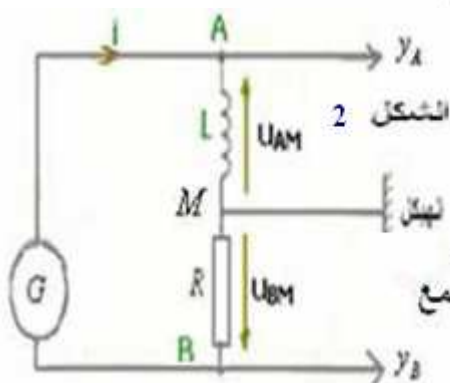
(2) يمثل الشكل 2 دائرة كهربائية مكونة من لعناصر التالية مركبة على التوالي:



- وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة مركبة بين النقطتين M و A .

- موصل أومي مقاومته R مركب بين النقطتين B و M .

- مولد كهربائي G .



(1-2) يزود المولد G الدارة بتوتر مستمر ، فيم فيها تيار كهربائي مستمر $I = 0,2A$.

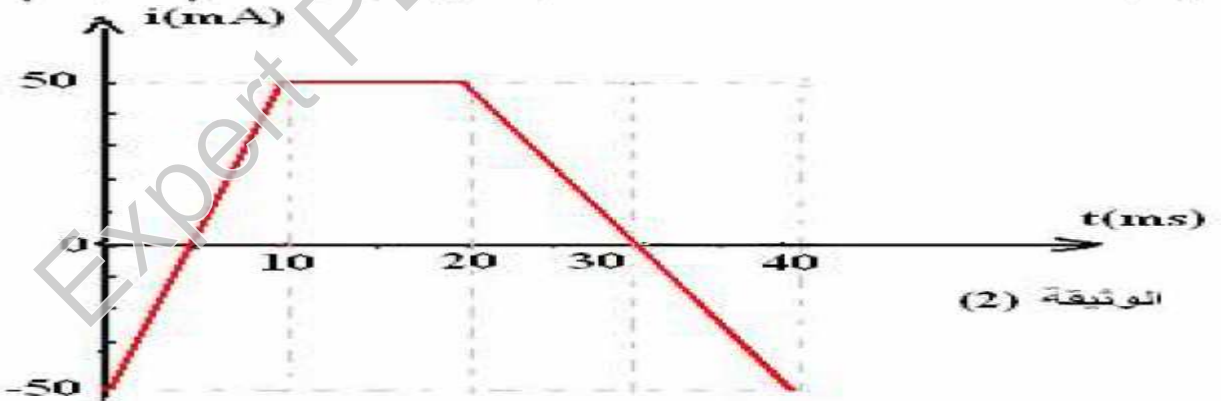
وبواسطة جهاز الفولتميتر نحصل على التوتر $U_{BM} = -20V$ ، استنتج قيمة المقاومة R .

(2-2) نعوّض المولد G بمولد G' يزود الدارة بتوتر متغير ، فيم فيها تيار شدته $i(t)$ تتغير مع تغير الزمن كما هو موضح في الوثيقة (2).

(3) نشحن المكثف المكافئ السابق بواسطة توتر مستمر $E = 6V$. ثم نصل مربطي هذا المكثف بالوشيعة السابقة. المنحى الموجب للتيار الكهربائي في الدارة ممثل على الشكل أسفله.

(أ) أوجد تعابير $i(t)$ في المجال الزماني $[0, 40ms]$.

(ب) أوجد معامل التحريض L للوشيعة ، علما أن التوتر $U_{AM} = -0,35V$ في المجال الزماني $[20ms, 40ms]$.



$c = 16\mu F$ $c_1 = 2c = 32\mu F$ $q = 1,92 \cdot 10^{-4} C$ $R = 100\Omega$ في المجال : $[0, 10ms]$: $i(t) = 10t - 0,05$

التوتر بين مربطي الوشيعة: $u_{AM} = ri + L \frac{di}{dt}$ وبما أن $r = 0$ $\Leftrightarrow u_{AM} = L \frac{di}{dt}$

في المجال : $[20, 40ms]$: $i(t) = -5t + 0,15$ $\Leftrightarrow \frac{di}{dt} = -5$ و $u_{AM} = -0,35V$ $\Leftrightarrow L = \frac{u_{AM}}{\frac{di}{dt}} = \frac{-0,35}{-5} = 0,07H = 70mH$

Sbiro Abdelkrim